

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-019883

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

B25J 17/02

(21)Application number : 07-169623

(71)Applicant : ATR TSUSHIN SYST KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 05.07.1995

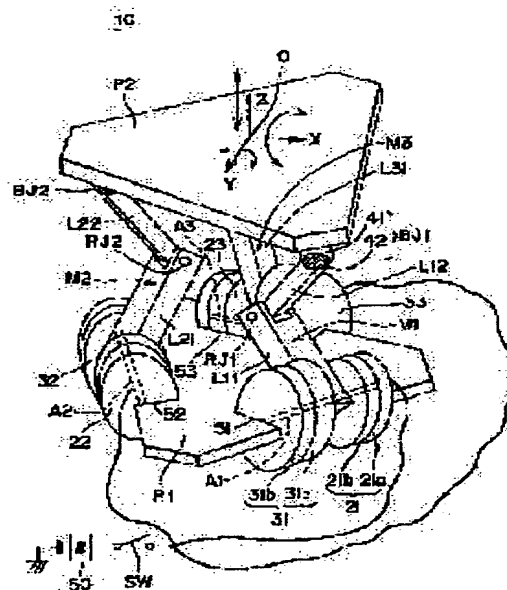
(72)Inventor : NOMA HARUO  
OTA TOMIO

## (54) MOVABLE PLATE SUPPORTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow an upper plate to move over a wide scope and fix it in any desired position and attitude by coupling and supporting the movable upper plate with/by a lower plate using a plurality of supporting mechanisms.

**SOLUTION:** An upper plate P2 is parallel supported by three supporting mechanisms M1, M2, M3, and when the position and attitude of the upper plate P2 are set, a brake disengage switch SW is put off. Thereby electromagnetic disc brakes of negative actuation type 21, 22, 23 are put in on condition to establish a stationary state. At this time, the first links L11, L21, L31 are fixed, and thereby the second links L12, L22, L32 coupled therewith are secured to the upper plate P2, and the position and attitude of the upper plate P2 are secured. Spring dampers 31, 32, 33 of free rotation type relieve the impact applied at the time of violent depression when the position and attitude of the upper plate P2 are to be changed by turning on the brake disengage switch SW.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.07.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2677532

[Date of registration] 25.07.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 25.07.2005

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-19883

(43)公開日 平成9年(1997)1月21日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 5 J 17/02

B 2 5 J 17/02

G

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-169623

(22)出願日 平成7年(1995)7月5日

(71)出願人 000127695

株式会社エイ・ティ・アール通信システム  
研究所

京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷5  
番地

(72)発明者 野間 春生

京都府相楽郡精華町大字乾谷小字三平谷5  
番地 株式会社エイ・ティ・アール通信シ  
ステム研究所内

(72)発明者 太田 富雄

大阪府大阪市阿倍野区帝塚山1丁目22番31  
号

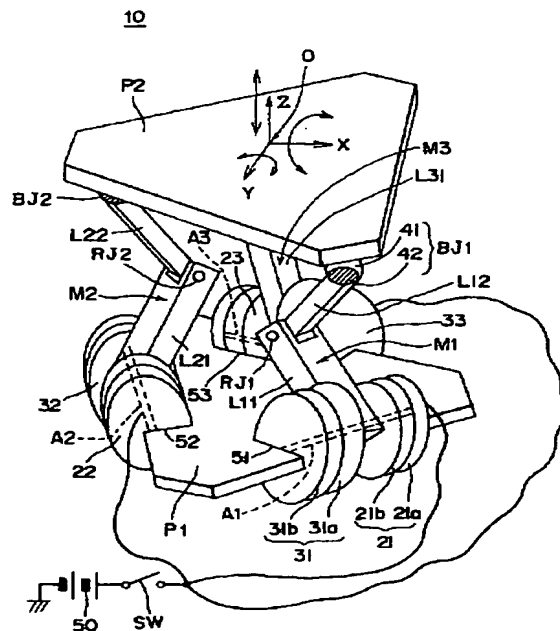
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54)【発明の名称】 可動プレート支持装置

(57)【要約】

【課題】 可動プレートを従来例と比較して広い範囲で移動することができる一方、当該可動プレートを任意の位置姿勢で固定することができる可動プレート支持装置を提供する。

【解決手段】 移動可能な上部プレートを少なくとも3本の支持機構を用いて下部プレートに連結することにより支持し、各支持機構はそれぞれ、第1のリンクと、第2のリンクと、第1のリンクと第2のリンクとを回転可能に連結する自由回転型関節とからなり、各第1のリンクの端部はピン継手を用いてかつ負作動型電磁ディスクブレーキと回転型スプリングダンパーとを介して下部プレートに連結される一方、各第2のリンクの端部はボール継手を介して上部プレートに連結され、各負作動型電磁ディスクブレーキはブレーキ解放スイッチを介して電源に接続される。回転型スプリングダンパーに代えて、下部プレートと第1のリンクとを連結する直動型スプリングダンパーを備えてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動可能な上部プレートを少なくとも3本の支持機構を用いて下部プレートに連結することにより支持し、上記各支持機構はそれぞれ、第1のリンクと、第2のリンクと、上記第1のリンクと上記第2のリンクとを回転可能に連結する自由回転型関節とからなり、上記各第1のリンクの端部はそれぞれピン継手を用いてかつ負作動型電磁ディスクブレーキと回転型スプリングダンパーとを介して上記下部プレートに連結される一方、上記各第2のリンクの端部はそれぞれボール継手を介して上記上部プレートに連結され、上記各負作動型電磁ディスクブレーキはブレーキ解放スイッチを介して電源に接続されたことを特徴とする可動プレート支持装置。

【請求項2】 上記回転型スプリングダンパーに代えて、上記下部プレートと上記第1のリンクとを連結する直動型スプリングダンパーを備えたことを特徴とする請求項1記載の可動プレート支持装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パラレルメカニズムを用いた可動プレート支持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】組み立て作業やバリ取り作業のように、外部との相互作用を必要とする場合、マニピュレータに何らかのコンプライアンスを必要とする。このコンプライアンスを提供するための装置として、文献「橋本稔、今村裕一、"パラレルメカニズムを用いたセンサ内蔵型柔軟リスト"、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'92講演論文集、Vol. A, pp. 287-290, 1992年6月16日」において、パラレルメカニズムを用いた柔軟リスト装置（以下、従来例という。）が開示されている。

【0003】この従来例では、略正三角形形状の下部プレートの各頂点部分と、略正三角形形状の下部プレートの各頂点部分との間にそれぞれ、直動型スプリングダンパーが設けられて、下部プレートと上部プレートとが連結される。ここで、直動型スプリングダンパーの一端はピン継手により下部プレートに連結される一方、その他端はボール継手により上部プレートに連結される。以上のように構成することにより、上部プレートの中心を原点とし、下部プレートと平行とされたときの上部プレートの表面に対して垂直なZ軸方向の並進運動と、上部プレートの表面に位置し互いに直交するX軸とY軸の各軸回りの回転運動についてコンプライアンスを実現することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来例では、直動型のスプリングダンパーを用いて上部プレートと下部プレートとを連結しているために、上部

プレートを動かす場合の空間占有や可動の範囲が狭いという問題点があった。

【0005】また、例えば、現在の脳神経外科手術等において、術者である医師は着座状態で前方に置かれた患者の頭部に屈み込む姿勢で手術を行うが、この際、医師は両腕部を常に浮かせた状態で作業をしなければならず、長時間にわたる手術では身体的疲労が大きい。従来手術用椅子においても、この点を考慮して椅子に固定された肘置き台を提供しているが、手術の進行や医師の疲労に合わせて位置姿勢を変更することができないという問題点があった。例えば、この手術において上述の従来例の柔軟リスト装置を用いた場合であっても、上部プレートを任意の位置姿勢で固定することができないという問題点があった。

【0006】本発明の目的は以上の問題点を解決し、可動プレートを従来例に比較して広い範囲で移動することができる一方、当該可動プレートを任意の位置姿勢で固定することができ、しかも小型・軽量である可動プレート支持装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る請求項1記載の可動プレート支持装置は、移動可能な上部プレートを少なくとも3本の支持機構を用いて下部プレートに連結することにより支持し、上記各支持機構はそれぞれ、第1のリンクと、第2のリンクと、上記第1のリンクと上記第2のリンクとを回転可能に連結する自由回転型関節とからなり、上記各第1のリンクの端部はそれぞれピン継手を用いてかつ負作動型電磁ディスクブレーキと回転型スプリングダンパーとを介して上記下部プレートに連結される一方、上記各第2のリンクの端部はそれぞれボール継手を介して上記上部プレートに連結され、上記各負作動型電磁ディスクブレーキはブレーキ解放スイッチを介して電源に接続されたことを特徴とする。

【0008】また、請求項2記載の可動プレート支持装置は、請求項1記載の可動プレート支持装置において、上記回転型スプリングダンパーに代えて、上記下部プレートと上記第1のリンクとを連結する直動型スプリングダンパーを備えたことを特徴とする。

【0009】以上のように構成された可動プレート支持装置において、上記ブレーキ解放スイッチをオンした場合、上記負作動型電磁ディスクブレーキが可動状態となり、各第1リンクが可動状態となり、これによって、それに連結される各第2のリンクと上記上部プレートが可動状態となる。このとき、上記各支持機構により支持される上部プレートの位置姿勢を、上記下部プレートに対して平行とされた場合の上記上部プレートの表面に対して垂直な方向への並進運動と、上記上部プレートの表面に位置し互いに直交するX軸とY軸の各軸回りの回転運動とにより変更することができる。ここで、上記上部プレートを押下するなどして上部プレートの位置姿勢を交

化させる。このとき、上記各支持機構に上記スプリングダンパーが設けられているので、上記上部プレートの位置姿勢を変化させるときに、急激に押下したときの衝撃力を緩和することができ、その位置姿勢をスムーズに設定することができる。

【0010】上記上部プレートの位置姿勢を設定したとき、上記ブレーキ解放スイッチをオフする。これによって、上記負作動型電磁ディスクブレーキはブレーキ状態となつて不動状態となり、各第1リンクが固定され、これによって、それに連結される各第2のリンクと上記上部プレートが固定され、上記上部プレートの位置姿勢を固定することができる。

【0011】以上のように構成された装置では、上記上部プレートを少なくとも3本の支持機構により並列に支持することができ、上記負作動型電磁ディスクブレーキを用いることにより各支持機構を介して上部プレートの位置姿勢を強固に固定することができる。特に、上記負作動型電磁ディスクブレーキを固定状態にするだけで、それに連結されている各第1のリンクのみならず、各第1のリンクから自由回転型関節を介して連結された各第2のリンクを固定することができる。また、上記ブレーキ解放スイッチをオンにして、上記上部プレートの位置姿勢を変化させるときに、急激に押下したときの衝撃力を、上記スプリングダンパーによって緩和することができ、その位置姿勢をスムーズに設定することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明に係る好ましい実施の形態である、パラレルメカニズムを用いた可動プレート支持装置10を示す斜視図であり、図2は、図1の可動プレート支持装置の模式的機構図を示す図である。

【0013】この実施の形態の可動プレート支持装置10は、図1及び図2に示すように、移動可能な上部プレートP2を3本の支持機構M1、M2、M3を用いて下部プレートP1に連結することにより支持し、各支持機構M1、M2、M3はそれぞれ、第1のリンクL11、L21、L31と、第2のリンクL12、L22、L32と、第1のリンクL11、L21、L31と第2のリンクL12、L22、L32とを回転可能に連結する自由回転型関節RJ1、RJ2、RJ3とからなり、第1のリンクL11、L21、L31の各端部はそれぞれピン継手A1、A2、A3を用いてかつ負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23と回転型スプリングダンパー31、32、33とを介して下部プレートP2に連結される一方、第2のリンクL12、L22、L32の各端部はそれぞれボール継手BJ1、BJ2、BJ3を介して上部プレートP2に連結され、上記各負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23はブレーキ解放スイッチSWを介して直流電源50に電気的に接続される

ことを特徴としている。

【0014】以下、この発明の実施の形態の可動プレート支持装置10の構成について、図1及び図2を参照して詳細に説明する。略三角形を有しかつ移動可能な上部プレートP2を、3本の支持機構M1、M2、M3を用いて略三角形を有する下部プレートP1に連結することにより支持する。ここで、下部プレートP1の各辺の中央部にそれぞれ長方形の切欠部51、52、53が形成され、各切欠部51、52、53の互いに対向しかつ最内側の辺でない2辺の各中央部にピン継手A1、A2、A3のピンが当該2辺の各中央部を結ぶように挿設される。また、ピン継手A1には、2つのディスク板21a、21bを備えた負作動型電磁ディスクブレーキ21と、2つのディスク板31a、31bを備えた回転型スプリングダンパー31とが設けられる。また、ピン継手A2には、同様に構成を有する負作動型電磁ディスクブレーキ22と、同様に構成を有する回転型スプリングダンパー32が設けられ、ピン継手A3には、同様に構成を有する負作動型電磁ディスクブレーキ23と、同様に構成を有する回転型スプリングダンパー33が設けられる。

【0015】また、上部プレートP2の各頂点近傍にボール継手BJ1、BJ2、BJ3のボール受け部41が設けられ、各第2のリンクL12、L22、L32の一端に設けられたボール42が上記ボール受け部41に挿入されてボール継手BJ1、BJ2、BJ3が構成される。

【0016】ピン継手A1のピンは、ディスク板21aの中央孔と、ディスク板21bの中央孔と、第1のリンクL11の一端に形成された孔と、ディスク板31aの中央孔と、ディスク板31bの中央孔とに挿入された後、上記切欠部51の互いに対向する2辺の各中央部に挿設される。ここで、負作動型電磁ディスクブレーキ21のディスク板21aは下部プレートP1の切欠部51に固定される一方、ディスク板21bは第1のリンクL11の一端に固定される。また、回転型スプリングダンパー31のディスク板31bは下部プレートP1の切欠部51に固定される一方、ディスク板31aは第1のリンクL11の一端に固定される。ここで、回転型スプリングダンパー31は、負作動型電磁ディスクブレーキ21がオンされて当該スプリングダンパー31が可動状態となったときに、そのスプリングの付勢力により第1のリンクL11が当該装置10の外側方向にピン継手A1のピンを中心として回転するように設けられる。従って、負作動型電磁ディスクブレーキ21がオンされて可動状態であるときは、第1のリンクL11の回転に伴ってディスク板21b、31aが回転し、第1のリンクL11、L21、L31が当該装置10の外側方向に向かって回転して、上部プレートP1が上昇するが、負作動型電磁ディスクブレーキ21がオフされて固定状態であ

るときは、ディスク板21b、31aがディスク板21a、31bを介して下部プレートP1に固定される。

【0017】支持機構M1は、第1のリンクL11と、第2のリンクL12と、自由回転型関節RJ1とからなり、ここで、第1のリンクL11の他端と第2のリンクL12の他端とが自由回転型関節RJ1によって連結される。なお、自由回転型関節RJ1には、第1のリンクL11と第2のリンクL12とが、それらの間の角度が180°に近づくように、すなわち直線状になるように付勢力が作用するスプリング要素（図示せず。）が設けられる。

【0018】また、支持機構M2は、第1のリンクL21と、第2のリンクL22と、自由回転型関節RJ2とからなり、第1のリンクL21の一端は、支持機構M1と同様に、ピン継手A2のピンを用いてかつ負作動型電磁ディスクブレーキ22と回転型スプリングダンパー32とを介して下部プレートP1の切欠部52に固定される。また、第2のリンクL22の一端は、支持機構M1と同様に、ボール継手BJ2を介して上部プレートP2の1つの頂点の近傍に連結される。さらに、第1のリンクL21の他端と第2のリンクL22の他端とが自由回転型関節RJ2によって連結される。なお、自由回転型関節RJ2には、第1のリンクL21と第2のリンクL22とが、それらの間の角度が180°に近づくように、すなわち直線状になるように付勢力が作用するスプリング要素（図示せず。）が設けられる。

【0019】さらに、支持機構M3は、第1のリンクL31と、第2のリンクL32と、自由回転型関節RJ3とからなり、第1のリンクL31の一端は、支持機構M1、M2と同様に、ピン継手A3のピンを用いてかつ負作動型電磁ディスクブレーキ23と回転型スプリングダンパー33とを介して下部プレートP1の切欠部53に固定される。また、第2のリンクL32の一端は、支持機構M1、M2と同様に、ボール継手BJ3を介して上部プレートP2の残りの1つの頂点の近傍に連結される。さらに、第1のリンクL31の他端と第2のリンクL32の他端とが自由回転型関節RJ3によって連結される。なお、自由回転型関節RJ3には、第1のリンクL31と第2のリンクL32とが、それらの間の角度が180°に近づくように、すなわち直線状になるように付勢力が作用するスプリング要素（図示せず。）が設けられる。

【0020】さらに、各負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23はブレーキ解放スイッチSWを介して直流電源50に電氣的に接続される。

【0021】以上のように構成された可動プレート支持装置10において、ブレーキ解放スイッチSWをオンした場合、負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23が可動状態となり、各第1リンクL11、L21、L31が可動状態となり、これによって、それに連結され

る各第2のリンクL12、L22、L32と上部プレートP2が可動状態となる。そして、回転型スプリングダンパー31、32、33のスプリングの付勢力により各第1のリンクL11、L21、L31がそれぞれピン継手A1、A2、A3の各ピンを中心として当該装置10の外側方向に回転し、上部プレートP1が上昇する。このとき、各支持機構M1、M2、M3により支持される上部プレートP2の位置姿勢を、当該上部プレートP2を操作者により押し下げることにより、下部プレートP1に対して平行とされた場合の上部プレートP2の表面に対して垂直な方向（図1において、Z軸方向）への並進運動と、このとき上部プレートP2の表面に位置し互いに直交するX軸とY軸の各軸回りの回転運動とによって変更することができる。すなわち、この装置10では、上部プレートP2の自由度は上下と水平面内軸回りの2つの回転のみが可能な3自由度に制約しており、上部プレートP2の中心位置は水平方向には移動できない。さらに、各支持機構M1、M2、M3に回転型スプリングダンパー31、32、33が設けられているので、上部プレートP2の位置姿勢を変化させるときに、急激に押下したときの衝撃力を緩和することができ、その位置姿勢をスムーズに設定することができる。

【0022】上部プレートP2の位置姿勢を設定したとき、ブレーキ解放スイッチSWをオフする。これによって、負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23はブレーキ状態となって不動状態となり、このとき、各第1リンクL11、L21、L31が固定され、これによって、それに連結される各第2のリンクL12、L22、L32と上部プレートP2とが固定され、上部プレートP2の位置姿勢を固定することができる。

【0023】以上のように構成された装置10では、上部プレートP2を3本の支持機構M1、M2、M3により並列に支持することができ、負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23を用いることにより各支持機構M1、M2、M3を介して上部プレートP2の位置姿勢を強固に固定することができる。特に、負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23を固定状態にするだけで、それに連結されている各第1のリンクL11、L21、L31のみならず、各第1のリンクL11、L21、L31から自由回転型関節RJ1、RJ2、RJ3を介して連結された各第2のリンクL12、L22、L32を固定することができる。また、ブレーキ解放スイッチSWをオンにして、上部プレートP2の位置姿勢を変化させるときに、急激に押下したときの衝撃力を、自由回転型スプリングダンパー31、32、33によって緩和することができ、その位置姿勢をスムーズに設定することができる。

【0024】次に、上記の2個の可動プレート支持装置10を可動式肘部支持装置として用いて、脳神経外科手術を行う場合の応用例について、図3を参照して説明す

る。図3に示すように、医師である術者100が腰掛け手術用椅子200の前方部に設けられた装置支持板201上に、2個の可動プレート支持装置10が載置され、術者100の2本の肘を2個の上部プレートP2上に載せる。そして、当該装置10のブレーキ解放スイッチSWは術者100の足元に置かれる。一方、手術すべき患者101は手術台210の上に載置される。そして、当該装置10は、上部プレートP2の位置姿勢を変化しながら両肘を置くための肘置き台として利用する。

【0025】ここで、術者100が肘の位置姿勢を変更したいときは、ブレーキ解放スイッチSWをオンし、上部プレートP2が最上部まで上昇するのを待つ。次いで、両肘を載置した2つの上部プレートP2を両肘で押し下げるなどして、所望の位置姿勢に設定する。この際に、関節RJ1、RJ2、RJ3の各スプリング要素による反動の付勢力により急激に機構が動くことを回避するために回転型スプリングダンパー31、32、33を付加している。そして、ブレーキ解放スイッチSWをオフすることにより、負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23をブレーキ状態（固定状態）とし、各支持機構M1、M2、M3を固定して、上部プレートP2を固定する。

【0026】電磁ディスクブレーキ21、22、23の操作を術者100自身がフットスイッチであるブレーキ解放スイッチSWを足で操作することで、手で装置10に触れることなく、上部プレートP2の任意の位置姿勢を直接的かつ単純な操作で実現することができる。また、電源が遮断された状態が主に利用される固定モードであるので、電力消費量を小さくすることができ、また、同時に停電等の緊急時においても当該装置10の動作が停止して固定されるので、誤動作等が発生しないという特有の利点がある。

【0027】以上説明したように、この発明の実施の形態における可動プレート支持装置10によれば、フットスイッチであるブレーキ解放スイッチSWをオンすることにより、上部プレートP2の位置姿勢を可動可能にして、肘置き台となる上部プレートP2を医師の好みに合わせて変更することができる。

【0028】この発明の実施の形態によれば、上記各支持機構M1、M2、M3が上部プレートP2と下部プレートP1の間の装置内部に集約されて小型・軽量化されとともに、従来例に比較して可動範囲を拡大することができる。また、上部プレートP2の位置姿勢を変更するときは、ブレーキ解放スイッチSWをオンにして上部プレートP2を任意の位置姿勢に押し下げるだけで、例えば手先による複雑な固定のための操作を必要とせず、より簡単に上部プレートの位置姿勢の変更及び固定を実行することができる。

【0029】さらに、ブレーキ解放スイッチSWがオフのとき、すなわち、電源を供給しないとき、負作動型電

磁ディスクブレーキ21、22、23は固定状態、すなわちブレーキが働いている状態である一方、ブレーキ解放スイッチSWがオンのとき、すなわち、電源を供給するとき、負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23は可動状態、すなわちブレーキが働いていない状態である。電力の消費は上部プレートP2の位置姿勢の変更時のみであり、一般に、可動状態の時間よりも固定状態の時間の方が長いので、電力の消費を大幅に小さくすることができる。

10 【0030】以上のように構成された装置10では、上記上部プレートP2を3本の支持機構M1、M2、M3により並列に支持することができ、負作動型電磁ディスクブレーキ21、22、23を用いることにより各支持機構M1、M2、M3を介して上部プレートP2の位置姿勢を強固に固定することができる。また、ブレーキ解放スイッチSWをオンにして、上部プレートP2の位置姿勢を変化させるときに、急激に押下したときの衝撃力を緩和することができ、その位置姿勢をスムーズに設定することができる。

20 【0031】以上の発明の実施の形態においては、回転型スプリングダンパー31、32、33を用いているが、本発明はこれに限らず、図4の装置10aに示すように、これに代えて、直動型スプリングダンパー61、62、63を用いてもよい。各直動型スプリングダンパー61、62、63においては、その一端はピン継手71、71、71を介して下部プレートP1の略中央部に連結され、その他端は各第1のリンクL11、L21、L31における下部プレートP1の中央部に面する面にピン継手72、72、72を介して連結される。なお、ピン継手A1、A2、A3のピンは、下部プレートP1上に設けられたピン支持板80、80、80により支持される。さらに、例えば、支持機構M1において、負作動型電磁ディスクブレーキ21のディスク板21aは下部プレートP1の切欠部51に固定される一方、ディスク板21bは第1のリンクL11の一端に固定される。この機構については、支持機構M2及びM3においても同様である。以上のように構成された変形例は、上述の発明の実施の形態と同様の作用と効果を有する。

40 【0032】以上の発明の実施の形態においては、医療用可動プレート支持装置10について述べているが、本発明はこれに限らず、両腕を浮かせた状態で行う形態の作業に用いることができる。

【0033】以上の発明の実施の形態においては、下部プレートP1と上部プレートP2との間に3本の機構を介して連結しているが、本発明はこれに限らず、少なくとも3本の機構を介して連結するように構成してもよい。

50 【0034】以上の発明の実施の形態においては、直流電圧により動作する負作動型電磁ディスクブレーキ21を用いているが、本発明はこれに限らず、交流電圧など

の電力により動作する負作動型電磁ディスクブレーキを用いてもよい。

【0035】

【発明の効果】以上詳述したように本発明に係る請求項1記載の可動プレート支持装置によれば、移動可能な上部プレートを少なくとも3本の支持機構を用いて下部プレートに連結することにより支持し、上記各支持機構はそれぞれ、第1のリンクと、第2のリンクと、上記第1のリンクと上記第2のリンクとを回転可能に連結する自由回転型関節とからなり、上記各第1のリンクの端部はそれぞれピン継手を用いてかつ負作動型電磁ディスクブレーキと回転型スプリングダンパーとを介して上記下部プレートに連結される一方、上記各第2のリンクの端部はそれぞれボール継手を介して上記上部プレートに連結され、上記各負作動型電磁ディスクブレーキはブレーキ解放スイッチを介して電源に接続される。また、請求項2記載の可動プレート支持装置によれば、請求項1記載の可動プレート支持装置において、上記回転型スプリングダンパーに代えて、上記下部プレートと上記第1のリンクとを連結する直動型スプリングダンパーを備える。

【0036】従って、上記各支持機構が上部プレートと下部プレートの間の装置内部に集約されて小型・軽量化されるとき、従来例に比較して可動範囲を拡大することができる。また、上部プレートの位置姿勢を変更するときは、ブレーキ解放スイッチをオンにして上部プレートを任意の位置姿勢に押し下げるだけなので、例えば手先による複雑な固定のための操作を必要とせず、より簡単に上部プレートの位置姿勢の変更及び固定を実行することができる。

【0037】さらに、ブレーキ解放スイッチがオフのとき、すなわち、電源を供給しないとき、負作動型電磁ディスクブレーキは固定状態、すなわちブレーキが働いている状態である一方、ブレーキ解放スイッチがオンのとき、すなわち、電源を供給するとき、負作動型電磁ディスクブレーキは可動状態、すなわちブレーキが働いていない状態である。電力の消費は上部プレートの位置姿勢の変更時のみであり、一般に、可動状態の時間よりも固定状態の時間の方が長いので、電力の消費を大幅に小さくすることができる。

【0038】以上のように構成された装置では、上記上部プレートを少なくとも3本の支持機構により並列に支持することができ、上記負作動型電磁ディスクブレーキを用いることにより各支持機構を介して上部プレートの位置姿勢を強固に固定することができる。特に、上記負

作動型電磁ディスクブレーキを固定状態にするだけで、それに連結されている各第1のリンクのみならず、各第1のリンクから自由回転型関節を介して連結された各第2のリンクを固定することができる。また、上記ブレーキ解放スイッチをオンにして、上記上部プレートの位置姿勢を変化させるときに、急激に押下したときの衝撃力を緩和することができ、その位置姿勢をスムーズに設定することができる。

【0039】当該可動プレート支持装置を2個用いて、可動式肘支持装置として使用して、例えば、脳神経外科手術に適用することができる。その際、ブレーキ解放スイッチをフットスイッチにすれば、術者は、手術中の手先を使わず、足を使ってブレーキ解放スイッチを操作し、かつ、当該スイッチをオンして肘のみで上部プレートを押し下げてその位置姿勢を設定した後、当該スイッチをオフすることにより、極めて容易な操作で、手術中の肘の位置姿勢を変更し、かつ固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る発明の実施の形態である、パラレルメカニズムを用いた可動プレート支持装置を示す斜視図である。

【図2】 図1の可動プレート支持装置の模式的機構図を示す図である。

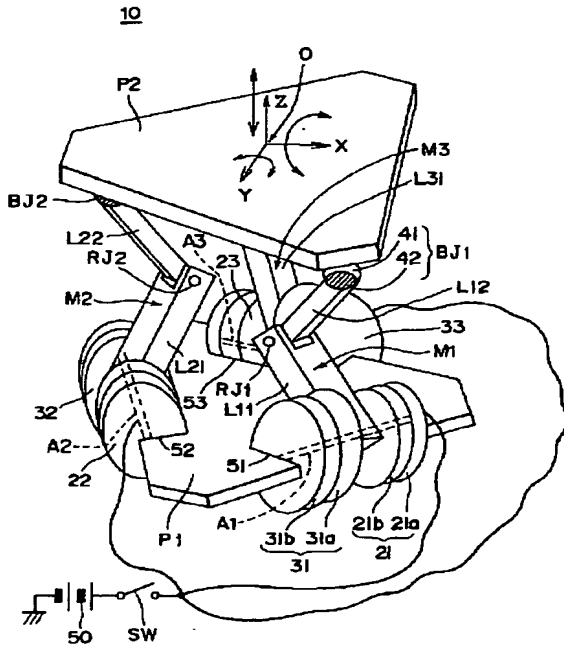
【図3】 図1の可動プレート支持装置を手術に用いるときを示す側面図である。

【図4】 本発明に係る変形例である、パラレルメカニズムを用いた可動プレート支持装置を示す斜視図である。

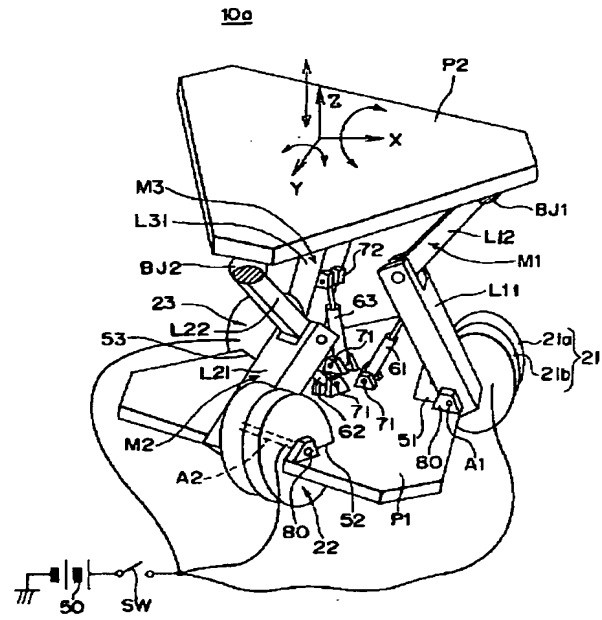
【符号の説明】

M1, M2, M3…支持機構、  
P1…下部プレート、  
P2…上部プレート、  
BJ1, BJ2, BJ3…ボール継手、  
RJ1, RJ2, RJ3…自由回転型関節、  
L11, L12, L21, L22, L31, L32…リンク、  
A1, A2, A3…ピン継手、  
SW…ブレーキ解放スイッチ、  
10, 10a…可動プレート支持装置、  
21, 22, 23…負作動型電磁ディスクブレーキ、  
31, 32, 33…回転型スプリングダンパー、  
61, 62, 63…直動型スプリングダンパー、  
21a, 21b, 31a, 31b…ディスク板、  
50…直流電源。

【図1】



【図4】



【図2】

